

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° d publication :
(A n'utiliser que pour les
commandes de reproduction):

2 291 447

A1

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

(21)

N° 74 26962

(54) Nouveau réservoir de stockage de gaz liquéfié et application dudit réservoir au stockage du butane.

(51) Classification internationale (Int. Cl.²). F 17 C 9/02, 1/00.

(22) Date de dépôt 2 août 1974, à 15 h 36 mn.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée :

(41) Date de la mise à la disposition du public de la demande B.O.P.I. — «Listes» n. 24 du 11-6-1976.

(71) Déposant : TOTALGAZ COMPAGNIE FRANÇAISE DES GAZ LIQUEFIÉS, résidant en France.

(72) Invention de :

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire :

La présente invention, à laquelle a collaboré Monsieur Louis Jacques HUGONIE, concerne un nouveau réservoir de stockage de gaz à l'état liquide équipé d'un dispositif de vaporisation dudit gaz. Elle concerne également son application au stockage du butane.

Par "butane" on désignera, dans la description qui va suivre, non seulement le butane normal pur ou l'isobutane pur, mais également le butane commercial qui est un mélange de butanes, et qui contient également des butènes.

Le stockage des gaz à l'état liquide nécessite parfois pour leur utilisation à l'état gazeux des dispositifs de vaporisation. Cette vaporisation peut se faire sans dispositif spécial quand la température d'ébullition du gaz sous la pression atmosphérique est suffisamment inférieure à la température ambiante, car dans ce cas, la tension de vapeur saturante du gaz est suffisante pour permettre l'alimentation directe de l'installation d'utilisation. Ce n'est pas le cas quand ces deux températures sont voisines, car la tension de vapeur saturante du gaz est alors sensiblement égale à la pression atmosphérique.

Par exemple, la vaporisation du butane commercial, dont la température d'ébullition à la pression atmosphérique est d'environ 0°C et la pression de vapeur saturante à 20°C voisine de 2,5 atmosphères, se fait sans difficultés à la température de 20°C. Il n'en est pas du tout de même à la température de 0°C, où la tension de vapeur saturante du butane est très peu supérieure à la pression atmosphérique.

Il n'est donc pas possible, dans n'importe quelles conditions de température, de prélever directement le gaz dans le ciel du réservoir de stockage.

Dans certains dispositifs actuellement mis en oeuvre, le gaz est soutiré sous forme liquide à l'aide d'une pompe dans la partie inférieure du réservoir de stockage et est introduit à la pression de refoulement de la pompe dans un vaporiseur. Ces dispositifs nécessitent d'une part l'utilisation d'énergie électrique, et d'autre part une surveillance particulière impliquant un personnel qualifié.

Un autre dispositif consiste en un réchauffeur disposé dans le réservoir pour assurer le maintien à la température désirée de l'ensemble de la masse liquide. Le gaz peut alors être prélevé à une tension de vapeur suffisante dans le ciel du réservoir. Malheureusement, outre une consommation d'énergie importante, ce dispositif a également l'inconvénient de posséder une très grande inertie d'utilisation, et provoque ainsi une déperdition d'énergie thermique.

La D manderesse a trouv' un dispositif qui perm t d réduire au maximum la d'pense d'én rgie t d'entretien des installations en cons r-
vant en même temps une très grande souplesse d'utilisation.

Le but de la présente invention est donc la mise au point d'un nou-
5 veau réservoir de stockage de gaz à l'état liquide.

Un premier objet de la présente invention est par conséquent un
nouveau réservoir de stockage de gaz à l'état liquide, ledit réservoir
étant caractérisé en ce qu'il comprend :

a) au moins une cloison interne séparant en au moins deux chambres
10 dites première et deuxième chambres, contenant chacune une phase gazeus
et une phase liquide du gaz liquéfié stocké, ladite cloison comportant
dans sa partie inférieure immergée dans la phase liquide au moins une
discontinuité permettant le passage du liquide entre les deux chambres,

b) au moins un réchauffeur placé dans la phase liquide contenue dans
15 la première chambre, ladite chambre comportant dans son ciel gazeux un
dispositif de prélèvement du gaz.

La surface de séparation des deux chambres peut être par exemple un
plan vertical ou oblique, ou une surface présentant une certaine courbu-
re.

20 Elle peut également être cylindrique ou conique;

Les figures jointes à la présente description et qui seront explici-
tées par la suite donnent des exemples de réalisation de ces chambres.

La forme du réservoir n'est pas un aspect critique de l'invention.
Cette forme peut être notamment cylindrique ou sphérique.

25 Un des avantages d'un réservoir selon l'invention est que pour vapo-
riser le gaz liquéfié, il n'est pas nécessaire de réchauffer la totalité
du gaz liquéfié stocké mais seulement la partie contenue dans la première
chambre. Cette première chambre devra donc de préférence être d'une taill
inférieure à celle de la seconde chambre pour limiter au maximum la dép n-
30 se d'énergie, mais de dimensions suffisantes toutefois pour assurer la
vaporisation d'une masse suffisante de gaz liquide.

Toutefois, si la première chambre contenant le réchauffeur est d di-
mensions trop réduites, le réchauffage du gaz liquide qu'elle contient pour
ra amener un entraînement de liquide dans le dispositif de prélèvement du
35 gaz, ce qu'il convient d'éviter dans un réseau de distribution de gaz.
Pour pallier cet inconvénient, la ou les cloisons sont munies dans ce cas,
dans leur partie supérieure se trouvant dans le ciel gazeux du réservoir,
d'un ou de plusieurs passages d stinés à jouer le rôle d trop-plein.

Il est également préférable que la premièr chambre s it entouré par
40 la deuxième chambre. En effet, la masse du liquide contenue dans ladi

d'uxième chambre jouera le rôle d'isolant par rapport à l'extérieur du réservoir, et la dépense d'énergie en sera nettement réduite.

Pour réaliser une telle disposition des deux chambres, la cloison peut être constituée d'un caisson surmonté d'une cheminée réalisée par exemple sous forme d'un cylindre ou d'un entonnoir renversé, ladite cheminée étant fixée au toit du réservoir et n'en touchant pas le fond. Le réchauffeur est alors disposé entre la partie inférieure de la cheminée et le fond du réservoir. Le prélèvement de gaz se fait au sommet de la cheminée.

Un réservoir selon l'invention peut convenir au stockage d'un grand nombre de gaz; il peut être notamment employé pour le stockage du butane en raison des inconvénients signalés précédemment présentés par le stockage et l'utilisation de ce gaz à des températures voisines de 0°C.

Un autre objet de l'invention est donc l'application d'un réservoir tel que décrit précédemment au stockage de butane.

Le type de réchauffeur utilisé dépendra du gaz stocké. Par exemple, dans le cas d'un gaz combustible comme le butane, il sera possible d'utiliser un réchauffeur constitué d'un échangeur dans lequel circule un fluide caloporteur comme l'eau chaude, ou une résistance électrique immergée dans le gaz liquide.

Le chauffage du gaz liquéfié est maintenu tant que la pression d'utilisation désirée n'est pas obtenue dans le ciel gazeux du réservoir. Il est donc nécessaire de contrôler cette pression et d'arrêter le chauffage dès qu'elle est atteinte. Cette régulation de la pression peut être par exemple réalisée par un pressostat branché sur le ciel gazeux du réservoir et relié par un circuit électrique au système de chauffage. Dès que la pression est inférieure à la valeur désirée, le pressostat déclenche le chauffage. Dès que la pression désirée est atteinte, il l'arrête.

L'invention est illustrée, à titre non limitatif, par les quatre figures annexées, qui représentent des schémas de réservoirs selon l'invention destinés à stocker du butane.

La figure I représente une coupe longitudinale d'un réservoir dans lequel la cloison est réalisée sous forme d'un entonnoir renversé.

La figure II représente plus en détail la partie de la figure I délimitée par les lignes AA' et BB', l'entonnoir n'étant pas représenté en coupe.

La figure III représente une coupe longitudinale d'un réservoir selon l'invention dans lequel la cloison est réalisée sous forme d'un plan vertical.

La figure IV représente une coupe transversale du réservoir présentant

té sur la figur III.

En r'f'ér nce aux figures I et II, un réservoir 1 contient du butane liquide 2 et au-dessus de la surface libre du liquide 3, le ciel gazeux 4 du réservoir. Le réservoir est équipé d'un réchauffeur 5 placé dans la
5 partie inférieure du réservoir. Dans le faisceau de ce réchauffeur circule de l'eau chaude fournie par une chaudière 6, la circulation de c tte eau étant maintenue par la pompe 7. La chaudière est munie d'un dispositif de régulation, non représenté, permettant de maintenir l'eau du réchauffeur à une température de 60°C par exemple.

10 Le réservoir est également équipé d'une cheminée 8, en forme d'entonnoir renversé, placé à l'intérieur dudit réservoir, dont l'ouverture inférieure 9 est telle qu'elle recouvre entièrement la partie utile du réchauffeur 5. Le butane gazeux est prélevé dans le réservoir à l'ouverture supérieure de la cheminée par la ligne 10.

15 La cheminée comporte dans sa partie supérieure, un ou plusieurs orifices 11 permettant le passage du butane gazeux entre le ciel du réservoir et le ciel de la cheminée 12.

Le réservoir est équipé d'un pressostat 13, réglé à une pression absolue de 1,5 Atmosphère, relié à la chaudière 6 et à la pompe 7 par un circuit électrique représenté sur la figure de façon simplifiée par une ligne discontinue 14.
20

Sur la ligne 10 est placé un détendeur 15 permettant de fixer la pression absolue de transfert du gaz entre 1,1 et 1,3 Atmosphère.

Le dispositif fonctionne de la façon suivante : la température à laquelle le butane a une tension de vapeur saturante de 1,5 Atmosphère est d'environ 8°C.
25

Dès que le butane se trouve à une pression inférieure à 1,5 atmosphère, le pressostat 13, qui est réglé à cette pression, déclenche le chauffage de la chaudière et la mise en route de la pompe 7; la pression du butane est inférieure à 1,5 Atmosphère quand la température à l'extérieur du réservoir est voisine de 0°C.
30

Le réchauffeur 5 chauffe alors la partie du butane liquide isolée sous la cheminée. Le butane se vaporise dans le ciel 12 de la cheminée et passe dans la ligne 10 et dans le ciel 4 du réservoir par les orifices 11.
35 Dès que la pression dans le ciel du réservoir dépasse 1,5 Atmosphère, le pressostat déclenche l'arrêt du chauffage de la chaudière et de la pompe de circulation.

En référence aux figures III et IV un réservoir 21 contient du butane liquide 22 et au-dessus d la surfac libre du liquid 23, l' ci l gazeux 24 du rés rvoir. Le réservoir est équip d'un réchauff ur 25 placé dans
40

la partie inférieure du réservoir.

Le réservoir est équipé d'une cloison 26 munie dans sa partie inférieure d'orifices 27 permettant le passage du butane liquide. Cette cloison peut également être munie, dans sa partie supérieure, d'orifices 28
5 permettant le passage du butane gazeux.

La cloison 26 qui est dans le cas de la figure représentée comme médiane peut également être disposée de telle façon que le volume des deux chambres qu'elle délimite soient différents, le volume de la chambre contenant le réchauffeur étant de préférence plus petit pour des raisons
10 de thermodynamique déjà expliquées précédemment.

Le butane est prélevé par la ligne 29. Le réservoir est également équipé d'un pressostat 30.

Le système d'alimentation du réchauffeur en tous points semblables à celui du réservoir figurant sur les schémas I et II n'a pas été représenté.
15

Le dispositif fonctionne également de façon en tous points semblable à celui du réservoir des schémas I et II.

20

25

30

35

40

- REVENDEICATIONS -

1. Un réservoir de stockage de gaz à l'état liquide, équipé d'un dispositif de prélèvement du gaz, et comprenant :

5 a) au moins une cloison interne séparant en au moins deux chambres dites première et deuxième chambres, contenant chacune une phase liquide et une phase gazeuse du gaz stocké, ladite cloison comportant dans sa partie inférieure au moins une discontinuité permettant le passage du liquide entre les deux chambres, et dans sa partie supérieure située dans le ciel gazeux dudit réservoir au moins une discontinuité,

10 b) au moins un réchauffeur situé dans la phase liquide contenu dans la première chambre,

 et caractérisé en ce que ladite cloison est sous forme de cheminée, la première chambre étant totalement entourée par la seconde chambre.

15

2. Un réservoir de stockage de gaz à l'état liquide, équipé d'un dispositif de prélèvement du gaz, et comprenant :

 a) au moins une cloison interne séparant en au moins deux chambres dites première et deuxième chambres, contenant chacune une phase liquide
20 et une phase gazeuse du gaz stocké, ladite cloison comportant dans sa partie inférieure au moins une discontinuité permettant le passage du liquide entre les deux chambres, et dans sa partie supérieure située dans le ciel gazeux dudit réservoir au moins une discontinuité,

 b) au moins un réchauffeur situé dans la phase liquide située dans
25 la première chambre,

 et caractérisé en ce que ladite cloison est sous forme de cheminée la première chambre étant totalement entourée par la seconde chambre.

3. Un réservoir de stockage selon l'une des revendications 1 ou 2, et caractérisé en ce que ledit dispositif de prélèvement de gaz est situé
30 dans le ciel gazeux de ladite première chambre.

4. Un réservoir selon l'une des revendications 1, 2 et 3, caractérisé en ce que la cheminée a une forme d'entonnoir.

5. L'application d'un réservoir selon l'une des revendications 1 à 4, au stockage du butane.

35

40

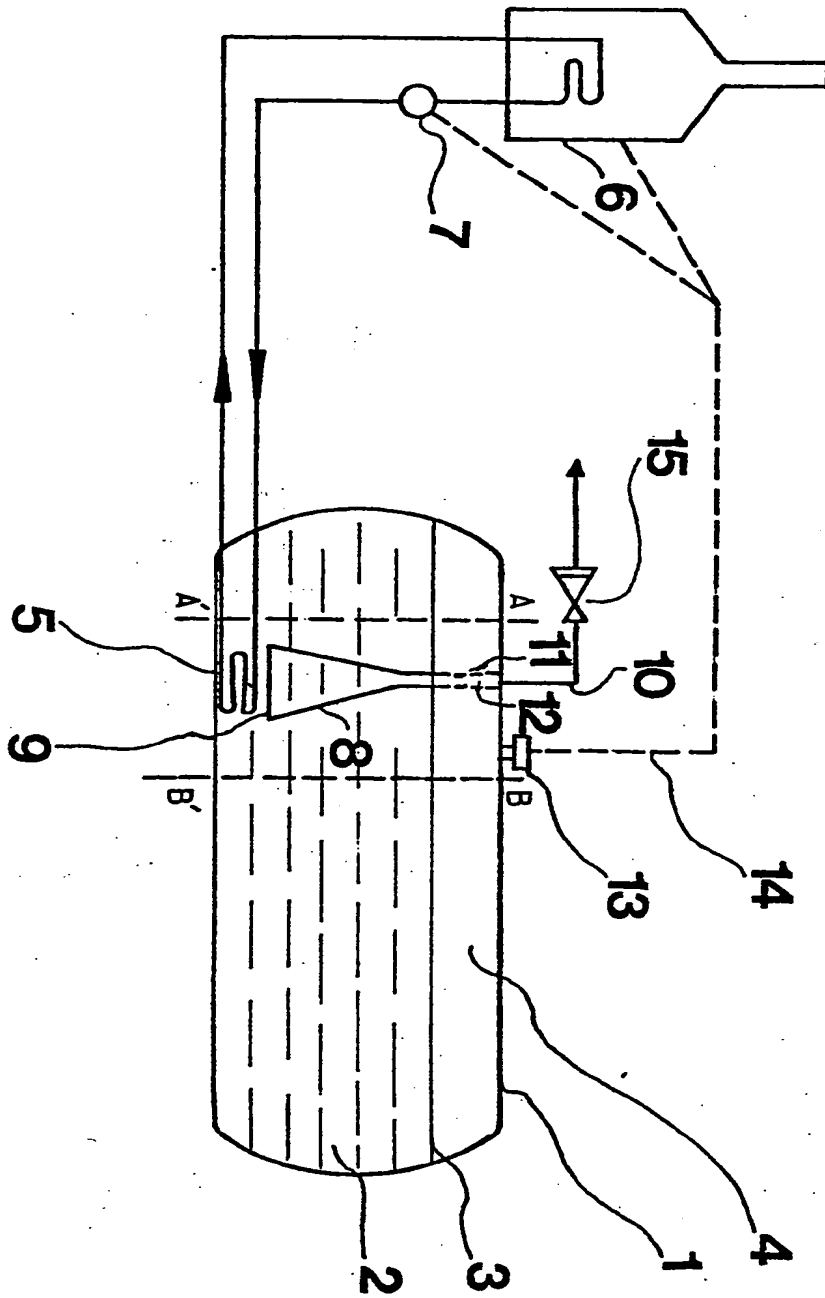


fig 1

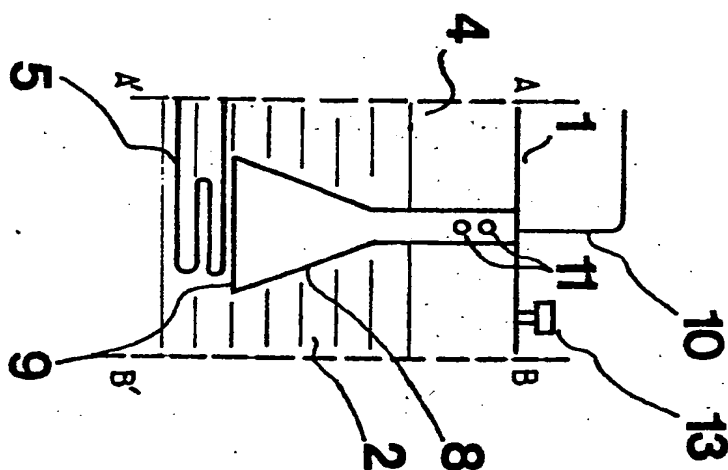


fig II

P1III/3

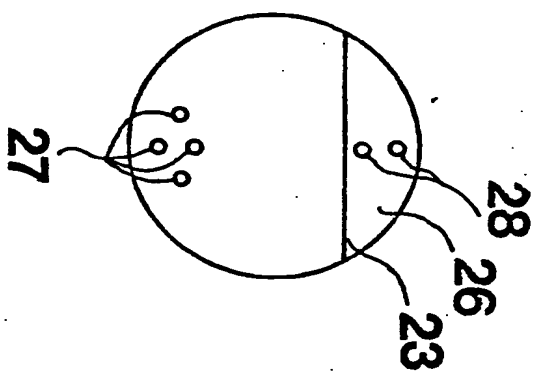
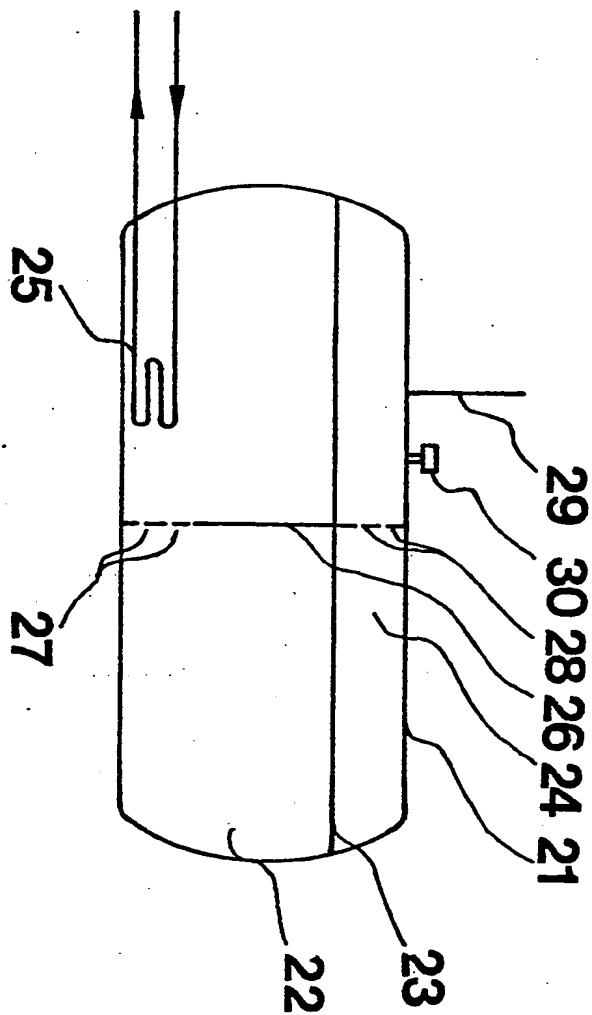


fig III

fig IV